



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2008년09월04일  
(11) 등록번호 10-0856970  
(24) 등록일자 2008년08월29일

(51) Int. Cl.

H05B 33/22 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2003-7009462

(22) 출원일자 2003년07월16일

심사청구일자 2007년01월08일

번역문제출일자 2003년07월16일

(65) 공개번호 10-2003-0081387

(43) 공개일자 2003년10월17일

(86) 국제출원번호 PCT/CA2002/000034

국제출원일자 2002년01월10일

(87) 국제공개번호 WO 2002/58438

국제공개일자 2002년07월25일

(30) 우선권주장

09/761,971 2001년01월17일 미국(US)

(56) 선행기술조사문헌

US4897319 A

KR1020010071401 A

전체 청구항 수 : 총 13 항

(73) 특허권자

이화이어 아이피 코포레이션

캐나다 티8엘 3더블유4 알버타 포트 서스캐치원  
10102-114 스트리트

(72) 발명자

리우

캐나다온타리오엘6제트1엘8브람튼스파크레트크레  
슨트40

신용바오

캐나다온타리오엘9알1에스2

에토비코케아파트먼트#504덕손로드301

웨스트코트마이클알

캐나다온타리오엘6제이2티7오크빌레에이본크레슨  
트1314

(74) 대리인

이재민

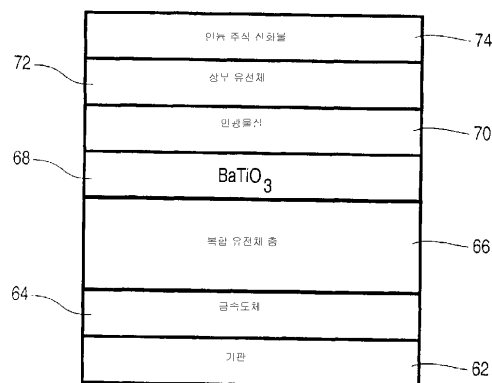
심사관 : 추장희

(54) 후막 전계발광표시장치용 삽입층

(57) 요약

후막 전계발광표시장치의 성능과 안정성은 이들 표시장치내의 후막 유전체층과 박막 인광구조 사이에 삽입된 비다공성층에 의해 강화된다. 상기 삽입층은 증가된 루미넌스, 증가된 에너지 효율 및 개선된 작동 안정성을 용이하게 한다.

대표도 - 도3



## 특허청구의 범위

### 청구항 1

후막(thick film) 유전체층(66)과 인광층(phosphor layer)(70)을 구비한 후막 전계발광표시장치(60)에 있어서,  
상기 후막 유전체층(66)과 상기 인광층(70) 사이에 위치된 두께가 0.05-0.3 $\mu$ m인 점착성의 비다공성(non-porous)층(68)을 포함하며,

상기 비다공성층(68)은 영구적인 또는 전기장에 의해 유도된 다이폴(dipole)모멘트를 가진 결정구조를 구비한 결정성 물질을 포함하고;

상기 비다공성층(68)은 상기 후막 유전체층(66)보다 인광층(70)에 대하여 화학적으로 더 안정하고 비반응적(unreactive)이며;

상기 비다공성층(68)은 후막 유전체층(66)보다 핵종(atomic species)에 대해 감소된 확산특성을 나타내며,

상기 비다공성층(68)은  $0 < x < 1$ 인 식  $Ba_xSr_{1-x}TiO_3$  및  $BaTa_2O_6$ 로 구성된 군으로부터 선택된 화합물로부터 형성되는 것을 특징으로 하는 후막 전계발광표시장치.

### 청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 비다공성층(68)의 결정구조가 역대칭의 중심을 갖지 않는 것을 특징으로 하는 후막 전계발광표시장치.

### 청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 비다공성층(68)은 상기 후막 유전체층(66)과 상기 인광층(70)에 인접되는 것을 특징으로 하는 후막 전계발광표시장치.

### 청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 후막 유전체층(66) 위의 유전체 평활층을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 후막 전계발광표시장치.

### 청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 결정성 물질은 3성분 또는 4성분 화합물인 것을 특징으로 하는 후막 전계발광표시장치.

### 청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 비다공성층(68)은 상유전체인 것을 특징으로 하는 후막 전계발광표시장치.

### 청구항 7

제 5 항에 있어서,

상기 비다공성층(68)은 강유전체인 것을 특징으로 하는 후막 전계발광표시장치.

### 청구항 8

제 5 항에 있어서,

상기 비다공성층(68)은 반강유전체인 것을 특징으로 하는 후막 전계발광표시장치.

### 청구항 9

삭제

**청구항 10**

삭제

**청구항 11**

삭제

**청구항 12**

삭제

**청구항 13**

삭제

**청구항 14**

제 5항에 있어서,

상기 인광층(70) 위에 박막 유전체층(72)이 적용되는 것을 특징으로 하는 후막 전계발광표시장치.

**청구항 15**

제 14 항에 있어서,

상기 박막 유전체층(72)은  $Al_2O_3$ 인 것을 특징으로 하는 후막 전계발광표시장치.

**청구항 16**

제 14 항에 있어서,

상기 박막 유전체층(72)은  $BaTiO_3$ 인 것을 특징으로 하는 후막 전계발광표시장치.

**청구항 17**

제 14 항에 있어서,

상기 박막 유전체층(72) 위에 인듐 주석산화물층(74) 적용되는 것을 특징으로 하는 후막 전계발광표시장치.

**청구항 18**

삭제

**청구항 19**

삭제

**청구항 20**

삭제

**청구항 21**

삭제

**청구항 22**

제1항, 제2항, 제4항 내지 제11항 및 제14항 내지 제17항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 비다공성층(68)은 상기 후막 유전체층(66)과 직접적으로 인접하고 있지 않는 것을 특징으로 하는 후막 전계발광표시장치.

## 청구항 23

삭제

## 청구항 24

삭제

## 청구항 25

삭제

## 명세서

### 기술분야

<1> 본 발명은 후막 전계발광표시장치용 삽입층에 관한 것으로, 상세하게는 그러한 표시장치에 있어서 후막(thick film) 유전체층과 인광물질 사이의 비다공성층(non-porous layer)에 관한 것이다.

<2> 특히 출원에서 사용되는 용어 "비다공성(non-porous)"은 상기 층이 인광물질층으로 유해한 핵종의 인입에 의한 상기 전계발광표시장치, 특히 내부의 인광물질의 성능저하를 대체로 막는데 요구되는 범위까지 그층을 가로질러 유해한 핵종이 이동되는 것을 금지한다는 것을 의미한다.

### 배경기술

<3> 본 발명은 높은 유전상수를 가진 후막 유전체층을 구비한 전계발광표시장치의 작동안정성과 루미넌스를 개선하는 것에 관한 것이다. 그러한 표시장치에서, 표시픽셀(display pixel)은 하나가 후막 유전체층인 두개의 유전체층 사이에 끼어 있는 인광막의 대향면에 있는 선택된 어드레스열(address row)과 선택된 어드레스행(address column)사이에서 전압을 인가함으로써 어드레스된다. 인가 전압은 선택된 열 및 행 사이트의 교차점에 위치한 픽셀에 인광막을 가로질러 전기장을 형성한다.

<4> 종래의 박막 전계발광(TFEL)표시에 비해 후막 유전체층을 가진 전계발광표시장치의 중요한 이점은 후막 고 유전상수층이 절연파괴(dielectric breakdown)를 방지할 수 있을 만큼 충분히 두껍다는 것이다. 사용된 상기 물질의 높은 비유전상수는 픽셀이 조명될때 유전체층을 가로질러 전압강하를 최소화 한다. 절연파괴를 방지하기 위해서, 후막층은 본래 수천의 비유전상수와 약 10  $\mu\text{m}$ (마이크로미터)보다 더 큰 두께를 가진 소결된(sintered) 페로브스카이트(perovskite), 압전물질 또는 강유전물질 예를들면 PMN-PT 로 구성되어 있다. PMN-PT 는 납 및 마그네슘 니오베이트 및 티타네이트를 포함하는 물질이다. 납 지르코네이트 티타네이트와 같은 호환가능한 압전물질의 부과된 더 얇은 오버레이어(overlayer)는 MOD(금속유기물용착) 또는 졸겔 테크닉(sol gel technics)을 사용하여 박막 인광구조의 연속용착을 위해 후막표면을 매끄럽게 하는데 적용된다. 상기 오버레이어를 용착하는데 사용된 프로세스는 약 3  $\mu\text{m}$  보다 더 크지 않은 층을 용착하는데 적용되어 왔으며, 따라서 박막 유전체층의 주요 구성성분의 용착에는 적절하지 않다. 또한, 졸겔 또는 MOD 프로세스를 사용하여 용착된 상기 물질의 비유전상수는 1000 보다 작다고 알려진 PMN-PT 보다는 상당히 작으나, 절연파괴강도는 유사하다. 결과적으로 대체로 두꺼운 층은 절연파괴를 방지하는 주요 후막유전체로서 사용될 필요가 있으며, 이는 실제 옵션은 아니다.

<5> 후막 유전체 전계발광표시장치는 세라믹 또는 다른 열저항 기관위에 설치된다. 상기 표시장치의 제조 프로세스는 기관위에 한 세트의 열(row)전극을 첫번째로 용착하는 것이 필요하다. 후막 유전체층은 미국특허 5,432,015에 예시된 박막용착 기술을 사용하여 기관위에 용착된다. 하나 이상의 얇은 인광막을 사이에 끼운 하나 이상의 박막 유전체층으로 구성된 박막구조가 그 다음에 용착되고, Wu 등의 PCT 특허출원 WO 00/70917에 예시된 것처럼, 진공기술을 사용한 한 세트의 광학적으로 투과되는 형열(column)전극에 의해 수반된다. 전체 결과적인 구조는 습기 또는 다른 대기 오염물질에 의한 성능저하로 부터 상기 후막 및 박막구조를 보호하는 실링층(sealing layer)으로 덮여 있다. 결과적으로 얻은 상기 후막 전계발광표시장치 구조는 박막 전계발광(TFEL)표시와 비교하여, 절연파괴 뿐만아니라 감소된 작동전압보다 상위의 레지스틴스(resistance)를 제공한다. 이것은 사용된 후막 유전물질의 높은 비유전상수 때문이며, 이는 낮은 표시작동전압을 여전히 허용하는 두꺼운 층의 사용을 용이하게 한다.

<6> 세라믹 기관위에 용착될 때, 후막 유전체 구조는 전형적으로 유리 기관위에 제조되는 TFEL 장치보다 더 높은 프로세싱 온도를 견뎌 낼 수도 있다. 증가된 온도 허용범위는 광도를 개선하도록 연속으로 용착된 인광막의 어닐

링을 용이하게 한다. 그러나, 이러한 증강에서도, 후막 전계발광표시장치는 CRT(음극선관)표시장치, 특히 더 높은 루미넌스와 컬러온도에 대한 CRT 분류의 최근 경향과 충분히 견주되는데 필요한 인광루미넌스와 컬러좌표를 얻을 수 없다. 증가된 루미넌스는 작동전압을 증가하므로써 실행될 수 있으나, 이것은 상기 표시장치의 전력소모를 증가시키며, 신뢰도를 감소시키고, 상기 표시장치의 드라이빙 전자장치의 비용단가를 증가시킨다.

<7> 증가된 루미넌스는 또한 TFEL 표시장치에 사용된 종래의 언패턴(unpatterned) 백색 발광 인광시스템 대신에 패턴 인광구조를 사용하므로써 얻어질 수 있다. 이것이 상기 인광물질의 방출스펙트럼을 각 컬러에 대한 요구된 CIE좌표를 얻는데 요구되는 것과 적어도 부분적으로 매치하므로써 레드, 그린 및 블루방출에 대한 CIE 컬러좌표를 얻는데 사용되는 필터에 있어서 광학적 손실을 감소시킨다. 그러나, 그러한 패턴닝은 고 해상도 표시장치를 제조하는데 사진식판술 프로세스의 사용을 요한다. 상기의 PCT 특허출원 WO 00/70917 에 예시된 것처럼, 전계발광 인광물질을 위한 사진식판술의 사용은 포토레지스터 막의 용착과 요구된 패턴을 제공하도록 인광막 부분의 에칭 또는 리프트오프(lift-off)를 요한다. 포토레지스터 막의 용착과 제거 및 인광막의 에칭 또는 리프트오프는 전형적으로 물 또는 다른 반응성 용매와 용질을 포함하는 용매에 근거한 용액의 사용을 요한다. 이들 용액 또는 임의의 잔유물은 기본적인 표시장치구조와 반응할 것이며, 그림으로서 완성된 표시장치의 성능을 저하시킨다. 상기 용액의 잔유물이 트랩되고 그다음에 연속되는 인광 어닐링 단계동안에 상기 구조대로 확산된다면 상기 성능저하는 증가할 것이다.

<8> 후막 전계발광표시장치의 성능은 상기 표시장치에 사용되는 인광막을 사이에 끼우는데 사용되는 박막 유전체층의 현명한 선택에 의해 강화될 수 있다. 강화된 성능은 후막구조로부터 박막구조까지 유해한 종(species)의 이송을 금지하며 인광성능의 저하를 야기하는 것과 관련된다. 또한, 광 발생에 적절한 조건하에서 인광막으로 주입된 전자의 유효 표면밀도가 증가한다. 그럼에도 불구하고, 그러한 박막 유전체층은 제한사유가 존재한다. 만약 상기 박막 유전체층이 핵종의 확산을 금지하는데 더 효율적이라도 더 두꺼워 진다면, 광을 발생하도록 상기 인광물질로 전자주입시 요구되는 인광막 양단의 전압에 비해 상기 층 양단의 증가된 전압강하가 존재한다. 상기 증가된 전압강하는 더 높은 표시장치 작동전압을 요하게 되며, 이것이 상기에서 설명된 단점이다.

<9> [발명의 개요]

<10> 후막 전계발광표시장치의 비다공성 삽입층이 개발되어 왔다.

<11> 따라서, 본 발명의 일 태양은 후막 유전체층과 인광층을 구비한 후막 전계발광표시장치를 제공하는 것으로, 다음을 포함하도록 개선되었다:

<12> 후막 유전체층과 인광층 사이에 위치한 점착성의 얇은 비다공성층, 상기의 얇은 비다공성층은 영구적인 또는 전기장에 의해 유도된 다이폴(dipole)모멘트를 가진 결정구조를 구비한 결정성물질을 포함하며;

<13> 상기 얇은 비다공성층은 후막 유전체층보다 인광층에 관해 화학적으로 더 안정하며;

<14> 상기 비다공성층은 후막 유전체층보다 핵종에 대해 감소된 확산특성을 나타낸다.

<15> 본 발명의 다른 태양에 따르면, 영구적인 또는 전기장에 의해 유도된 다이폴(dipole)모멘트를 가진 결정구조를 구비한 점착성의 얇은 비다공성 결정성물질이 제공되며, 상기 물질은 후막 전계발광표시장치내의 박막으로서 제공된다.

<16> 본 발명의 바람직한 실시예에서, 상기 결정구조는 반대칭의 중심을 갖지 않는다.

<17> 다른 실시예에서, 비다공성층은 후막 유전체층과 인광층에 인접되며, 또는 비다공성층은 (i) 후막 유전체층 위의 평활(smoothing)유전체층 및 (ii) 인광층에 인접된다.

<18> 다른 실시예에서, 비다공성층은 상유전체, 강유전체 또는 반강유전체이다.

<19> 또 다른 실시예에서, 비다공성층은 20보다 더 큰, 상세하게는 50보다 더 큰, 특히 100보다 더 큰 비유전상수를 가진다.

<20> 바람직한 실시예에서, 비다공성층은  $0 \leq x \leq 1$  인 식  $Ba_xSr_{1-x}TiO_3$ , 또는  $BaTa_2O_6$ , 특히 바륨 티타네이트의 화합물로부터 형성된다.

<21> 다른 실시예에서, 비다공성층은 0.05-1.0  $\mu m$  의 두께, 상세하게는 0.1-0.3 $\mu m$ 의 두께를 가진다.

<22> 본 발명의 또 다른 실시예에서, 박막 유전체층은 인광층, 상세하게는  $Al_2O_3$  또는  $BaTiO_3$  의 박막 유전체층에 적

용된다.

<23> 바람직한 실시예에서, 인듐 주석산화물층이 박막 유전체층 위에 적용된다.

### 발명의 상세한 설명

<32> 첨부된 도면을 참조하여 본 발명을 설명하면 다음과 같다.

<33> 본 발명은 후막 전계발광표시장치내의 후막 유전체층과 인광층 사이에 얇은 비다공성층을 삽입하는 것에 관한 것이다. 상기의 후막 전계발광표시장치가 다중 인광층을 가지므로, 상기 얇은 비다공성층은 인접되어 있는 후막 유전체층과 인광층 사이에 위치된다.

<34> 상기의 얇은 비다공성층은 결정성물질내에 영구적인 또는 전기장에 의해 유도된 다이폴 모멘트의 형성을 용이하게 하는 결정구조를 가진 결정성물질로 이루어 진다. 상세하게는, 결정성물질은 반대칭 중심이 없으므로, 이는 영구적인 또는 전기장에 의해 유도된 다이폴 모멘트의 형성을 용이하게 한다. 상기 얇은 비다공성층은 루미넌스와 작동 안정성을 개선할 목적으로 상기 전계발광표시장치의 후막 유전체층과 인광층, 또는 인접된 인광층 사이에 삽입되거나 또는 그 사이에 끼워진다. 여기서 설명된 바와 같이, 전계발광장치는 후막 유전체층과 인광층 사이에, 상세하게는 후막 유전체층 위에 하나 이상의 유전체층을 가진다. 그러한 층은 상기 후막 유전체층위에 서 매끈한 층으로 작용한다. 상기 비다공성층은 임의의 그런층에 인접된다.

<35> 결정성물질은 C.Kittel 의 "고체물리의 개요"의 1968년 제3판(J.Wiley & Sons, New York)의 419 page의 예제에서 언급된 것 처럼 이 용어들의 과학적 정의에 의해 이해되는, 상유전체, 강유전체 또는 반강유전체가 될 수 있다.

<36> 비다공성층은 어떤 유해한 핵종이 관통하여 이동될 수 있는 물질은 포함하지 않는다고 이해되며, 특히 납 티타네이트 지르코네이트(PZT) 또는 PMN-PT 와 같은 물질은 포함하지 않는다고 이해된다. 그러한 물질은 인광물질의 용착 또는 어닐링 동안 처럼 높은 온도에서 쉽게 확산되는 납을 포함한다. 또한, PZT 및 PMN-PT 는 인광물질과 반응하려는 경향이 있다. 종래기술에서  $Al_2O_3$  층을 사용한 중요한 이유는 화학적 반응과 납의 확산을 감소시키려는 것이다.

<37> 본 발명의 바람직한 실시예에서, 비다공성층의 결정성물질은 약 20보다 더 큰, 상세하게는 약 50보다 더 큰 또한 상세하게는 약 100보다 더 큰 비유전상수를 가진다.

<38> 본 발명의 실시예에서, 비다공성층의 결정성물질은 3개 또는 4개의 화학원소를 포함한 3성분 또는 4성분 화합물이다. 특히, 비다공성층은  $0 \leq x \leq 1$  인 식  $Ba_xSr_{1-x}TiO_3$  또는  $BaTa_2O_6$  의 화학물로부터 형성된다. 바람직한 물질은 바륨 티타네이트이다.

<39> 상기의 비다공성층은 0.05-1.0  $\mu m$  두께이며, 바람직하게는 0.1-0.3  $\mu m$  두께이다. 그러한 두께는 여기서 설명되는 것 처럼 전계발광장치에 일반적으로 적용되는 주요 후막 유전체층 또는 그 위에 덮인 표면 평활층(smoothing layer)의 두께보다 상당히 작다. 결정층의 두께는 상기 층을 용착하는데 사용되는 줄겔 또는 증착 프로세스에 의해 부분적으로 제한되며 주요 후막 유전물질에 비해 비교적 낮은 유전상수의 비다공성층 물질에 의해 부분적으로 제한된다. 결정층은 여기서 설명된 박막 유전체층의 목적에 기여할 수도 있고 그들 하나 이상을 대신할 수도 있다. 결정층의 유전상수가 전형적인 박막 유전물질에 비해 높음에 따라, 상기 층들은 층 양단에 걸리는 과도하게 큰 전압강하 없이 비교적 더 두껍게 만들어 질 수 있다. 이것이 상기 층을 가로질러 핵종이 확산되는 데 개선된 레지스탕스(resistance)를 제공한다.

<40> 상기 층이 알루미늄이나 실리콘 옥시니트라이드(oxynitride)로 부터 형성된다면 존재하는 전하량에 비해 본 발명에서의 비다공성층의 표면에는 증가된 전하량이 존재한다는 것은 이해된다. 알루미늄등으로 부터 형성된 층은 10 보다 작은 비유전상수를 가지며, 전계발광표시장치의 박막 유전체층에 대해 이전에 사용되어 왔다. 적절한 상황하에서, 증가된 전하량은 인광물질로 주입된 전자의 표면밀도를 증가시킬 것이며 증가된 발광을 촉진한다.

<41> 핵종 확산에 대한 개선된 레지스탕스는 더 높은 인광물질 어닐링 온도, 더 넓은 범위의 어닐링 환경 및 더 긴 어닐링 시간의 사용을 용이하게 한다. 또한 후막구조로부터 인광물질 및 인접한 박막구조로의 핵종 확산을 금지 하므로써 작동동안에 전계발광표시장치의 성능 저하가 줄어들 수 있다. 적절한 장벽이 없을 때는, 그러한 확산은 심지어 주위온도에서도, 전기장이 상기 표시장치구조내에 있을때 중요할 것이다.

<42> 본 발명의 비다공성 결정층은 상기 전계발광표시장치의 여러 제조단계중 어느 단계, 연속되는 상기 비다공성층



의 용착 동안에 상기 비다공성층과 접촉하게 되는 여러 화학종과 바람직하지 못한 방법으로 반응하지 않는다는 것은 이해된다.

<43> 그러한 층은 인광막을 에워싸는 박막 유전체층 내에 포함되며, 뿐만아니라 상기 표시장치의 제조와 연관된 사진 석판 프로세스내에서 사용되는 포토레지스터 물질 및 부식액 안에 포함된다. 그래서, 인접한 층들의 합성, 바륨 티타네이트층의 용착에 연속되는 프로세스 단계에서 사용된 화학물질과 사용된 프로세스 단계는 선택된 비다공성 결정층과 호환가능하게 선택되어야 한다. 특히, 비다공성층은 후막 유전체층보다 인광물질에 관해 더 안정하다. 인광물질 용착 및 인광물질 어닐링단계 동안에 비다공성층과 인광물질의 반응은 피하거나 최소화 되어야 한다. 특히 그러한 반응이 없는 것이 바람직하다. PZT 및 PMN-PT 는 용착과 어닐링 동안에 인광물질과의 화학작용 때문에 상기 요구를 충족할 수 없다.

<44> 다공성층은 접촉하는 층, 즉 상기 표시장치구조내의 다공성층의 바로 위아래층에 접촉되는 것이 또한 요구된다. 전형적으로, 하나의 상기와 같은 층은 납 지르코네이트 티타네이트(PZT)와 같은 높은 유전물질이며, 다른 상기와 같은 층은 인광물질내에 최대의 전자 주입을 제공하도록 선택한 인광막 또는 박막 유전체층이다. 상기 층의 접촉은 인접한 층들의 재료 사이의 접촉하는 표면장력에 의존하며, 이것은 접촉면에 평행한 화학결합강도에 비해 접촉면을 가로지르는 화학결합강도와 관련된다. 그래서, 비다공성 결정층과 접촉해 있는 상기 층들의 합성은 이들 층과 비다공성 결정층 사이에 적절한 접착이 용이하도록 선택되어 상기 표시장치의 제조나 작동동안에 상기 층들의 갈라짐이 발생되지 않도록 한다.

<45> 본 발명의 비다공성 결정층의 이점으로는 높은 유전상수에 의한 상기 층의 두께의 증가 이외에 핵종의 확산을 방해하는 요소가 있다. 핵종의 이송은 다수의 메카니즘에 의해 발생한다. 중요도가 감소하는 순서로, 이들 메카니즘은 다음과 같다: (a) 이송은 증기이송 또는 표면확산에 의해 비다공성층안에 있는 핀홀을 통해 발생한다. 이들은 비교적 빠른 프로세스이며, 상기 층내의 핀홀의 개수나 사이즈의 최소화는 중요한 고려사항이다. (b) 원자확산은 결정경계를 따라서, 비교적 빠른 비율로 발생할 것이며, 결정경계의 면적밀도의 최소화가 바람직하다. (c) 이송은 각 결정의 결정격자를 통한 벌크(bulk)확산에 의해 발생되며, 이것은 결정의 빈 격자점 사이를 호핑(hopping)하는 핵종에 의해 발생하거나 또는 하나의 틈새자리로부터 다른 틈새자리로 호핑하므로써 발생한다. 전형적으로, 빈 격자점 사이에서의 호핑 프로세스는 빈 격자점들이 호핑 원자들로 훨씬 쉽게 채워지므로, 더 빠르게 발생한다. 틈새자리 사이에서의 확산은 더 작은 틈새로 인한 높은 원자밀도를 가진 결정격자에 대해 가장 낮게 되려는 경향이 있다. 그래서, 양호한 확산장벽의 발달요소는 결정구조 뿐만아니라, 입자구조와 용착된 막의 형태학을 포함한다. 그러한 요소들은 가능한 대체 확산 장벽물질의 선택시 사용될 수 있다.

<46> 비록 삽입층이 여기서 "비다공성"으로 설명될지라도, 핵종의 이송을 완벽하게 금지하는 층이 발명의 범주내에서 얻어질 수 없다는 것은 이해된다. 상기 비다공성층은 개선된 전계발광 특성의 결과에 따라 핵종의 이송을 감소하거나 금지하도록 이해된다.

<47> 상부 박막 유전체층은 전형적으로 인광층위에 적용되며, 인듐 주석 산화물과 같은 층이 다음에 적용된다. 상기 박막 유전체층은 산화알루미늄( $Al_2O_3$ )이다. 그러나, 본 발명의 실시예에서, 상부 박막 유전체층은 여기서 설명된 비다공성층, 특히 바륨티타네이트( $BaTiO_3$ )도 될수 있다.

<48> 도1은 종래기술의 전계발광장치의 단면이다. 도2는 같은 전계발광장치의 평면도이다. 도면부호 10인 전계발광장치는 열(row)전극(14)이 위치한 기관(12)을 구비한다. 후막 유전체(16) 위에는 박막 유전체(18)가 있다. 박막 유전체(18) 위에는 도면부호(20,22,24)인 3개의 픽셀기둥이 있다. 상기 픽셀기둥은 레드, 그린 및 블루와 같은 3개의 베이직 컬러를 제공하는 인광물질을 포함한다. 픽셀기둥(20)은 박막 유전체(18)와 접촉해 있는 레드 인광물질(26)을 구비한다. 또 다른 박막 유전체(28)는 레드 인광물질(26)에 위치되며, 열 전극(30)은 박막 유전체(28) 위에 위치된다. 유사하게, 픽셀기둥(22)는 박막 유전체(18)위에 그린 인광물질(32), 박막 유전체(34) 및 열 전극(36)을 구비한다. 픽셀기둥(24)은 박막 유전체(18)위에 블루 인광물질(38), 박막 유전체(40) 및 열 전극(42)을 구비한다.

<49> 본 발명의 전계발광장치의 특별한 실시예는 도3에서 설명된다. 도면부호 60인 전계발광장치는 금(gold)전도층과 같은 금속 전도층(64)을 가진 알루미늄과 같은 기관(62)을 구비한다. PMT-PT 인 후막 유전체층(66)은 금속 전도층(64)위에 위치된다. 납 지르코네이트 티타네이트와 같은 평활(smoothing)유전체층은 후막 유전체층(66)에 적용될 수 있다; 이 박막 유전체층은 도3에 도시되지는 않았으나 실시예1 에 예시되어 있다.

<50> 본 발명의 비다공성층(68)은 후막 유전체층(66)위에 위치된다. 비다공성층(68)은 실시예1 에서 설명된 것처럼 바람직하게는 바륨 티타네이트이다. 인광물질(70)은 비다공성층(68)위에 위치된다. 실시예1 에서, 인광물질(7

0)은  $x=0.1$  이며 0.4 원자 퍼센트 망간이 첨가된  $Mg_xZn_{1-x}S:Mn$  이다.  $Al_2O_3$  인 상부 박막 유전체층(72)과 인듐 주석 산화물(74)층이 인광물질(70)위에 위치된다.

<51> 본 발명은 후막 전계발광장치 요소에 대한 새로운 구조에 관한 것으로 바륨 티타네이트층은 강화된 발광과 작동 라이프를 제공하도록 상기 요소의 후막구조와 박막구조 사이에 위치된다.

<52> 본 발명은 다음의 실시예에 의해 설명된다. 실시예들은 줄겔 프로세스를 사용하여 제조된 바륨 티타네이트층을 합병한 전계발광요소에 대한 제조와 테스트 결과를 설명한다. 그러한 층은 등각의, 주로 편향이 없는 층의 용착을 가능하게 하는 수단에 의해 용착된다.

## 실시예

<53> [실시예 1]

<54> 도3에 도시된 타입의 전계발광 요소가 제조된다.

<55> 전계발광요소는  $5cm \times 5cm$  알루미늄 기관위에 형성된다. 접촉하도록 연결된 하부전극을 형성하도록 패터닝된 금도체를 포함하는 후막층 구조가 기관위에 용착되며, North Adams, MA, USA 의 MRA 로부터 또는 W. Conshocken, PA, USA 의 Heraeus 로부터 페이스트 98-42에 근거한 PMN-PT 를 사용한 프린트되고 파이어(fire d)된 후막 유전체층 스크린을 포함한 합성 유전체층이 그 다음에 용착된다. 두 층의 납 지르코네이트 티타네이트(PZT)가 금속 조직 용착프로세스 및 파이어링을 사용한 스펀 코팅에 의해 상기 기관위에 용착된다. 상기 방법은 상기의 PCT 특허출원 WO 00/70917 에 나타나 있다.

<56> 바륨 티타네이트층은 다음의 결과를 사용한 후막구조위의 PZT층의 정상에 용착된다. 메톡시프로판올내의 바륨티타네이트 졸 서스펜션(0.5M)은 Tullytown, PA, USA 의 Gelest 로부터 준비된 결과물 DBAT 150 으로 얻어진다. 이러한 서스펜션이 공기중에서 매우 짧은 저장수명을 갖는 경향이 있으므로, 공기중에서 작동시간이 증가하도록 Gelest 서스펜션의 1부분에 다량의 메탄올에 의해 2부분으로 묽게된다. 상기 묽어진 서스펜션은 후막구조위로 스펀 코팅되며, 결과적인 구조는 벨트 화로내에서 10분 동안 최대 온도  $700^\circ C$  에서 파이어되어 바륨 티타네이트층의 두께가 대략  $0.1 \mu m$  가 되도록 한다.

<57> 바륨 티타네이트 용착 프로세스는 바륨 티타네이트층의 두께가  $0.2 \mu m$  까지 증가하도록 두번 반복된다.

<58>  $x=0.1$  이며 0.4 원자 퍼센트 망간이 첨가된  $Mg_xZn_{1-x}S:Mn$  을 구비한  $0.6 \mu m$  두께의 망간 활성화 마그네슘 아연 황 화물 인광막은 전자빔 증발을 사용한 바륨 티타네이트층위에 용착된다.  $Al_2O_3$  로 구성된 얇은 상부 유전체막의  $50nm$  두께막은 상기 인광막위에 용착되며 마지막으로 인듐 주석 산화물층이 정상에 용착되며 접촉패드에 연결된 정상전극을 형성하도록 패터닝된다.

<59> 전체 어셈블리는 한장의 유리에 의해 커버되며, 이것은 에폭시 둘레 셀(seal)을 사용한 기관에 부착되어 공기중의 습기로부터 상기 구조를 고립시키며, 접촉패드가 전기적 연결에 노출되지 않도록 한다.

<60> 본 발명의 장치인 완성된 장치의 전계발광은 인가된 120Hz 2극 스퀘어파(square wave)들뜸 전압 파동형태에 대한 최대 전압의 함수로서 측정된다.

<61> 바륨 티타네이트층이  $50nm$  두께의  $Al_2O_3$  층으로 대체되는 것을 제외하고는 동일한 비교장치가 제조되고, 그 전계발광이 측정된다.

<62> 결과는 도4 에 도시된다.

<63> 데이터로부터 알 수 있는 것처럼, 바륨 티타네이트층을 가진 본 발명의 장치는 루미넌스의 개시에 대한 예리한 문턱전압을 가지며 200V 에서 약 700 칸델라/ $m^2$ 의 루미넌스를 보여준다. 반대로, 바륨 티타네이트층이 없는 비교장치는 더 점진적인 문턱(threshold)을 가지며 200V 에서 약 100 칸델라/ $m^2$ 의 루미넌스를 가질 뿐이다. 또한, 바륨 티타네이트를 가진 장치는 상기 문턱전압위의 루미넌스에 선형적으로 의존함을 보이며, 비선형 루미넌스 의존도를 보이는 바륨 티타네이트가 없는 장치와 비교하여, 그것에 의해 그레이 스케일(gray scale)컨트롤에 대한 개선된 유용성을 제공한다.

<64> [실시예 2]

<65> 실시예 1의 것과 비슷한 전계발광요소가 제조되는데, MRA 페이스트 대신에 Ferro Corporation Niagara Falls, USA 로부터 PMN-PT를 구비한 페이스트가 상기 후막구조에 사용되었으며 마그네슘 아연 황화물 인광막 대



신에 0.3 원자%의 세륨 응축을 가진 세륨 활성화 스트론튬 황화물을 포함하는 1.0 $\mu$ m 두께의 인광막이 사용되었다. 바륨 티타네이트 대신에 50 $\mu$ m 두께의 Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 층을 구비한 비교장치도 또한 제조된다.

<66> 결과는 도5에서 보여준다.

<67> 바륨 티타네이트층을 가진 본 발명의 장치에서의 테스트 결과는 바륨 티타네이트층 대신에 50 $\mu$ m 두께의 Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 층을 구비한 비교장치에 관한 260V 및 120Hz 에서 개선된 루미넌스를 보여준다. 또한, 문턱전압보다 상위의 전압에서의 루미넌스는 본 발명의 장치에 대한 전압과 선형이며, 반면에 루미넌스는 바륨 티타네이트층이 없는 장치에 대해 전압이 증가함에 따라 일정한 값에 접근하며, 본 발명에 그레이 스케일(gray scale)컨트롤에 대한 개선된 유용성을 제공한다.

<68> [실시예 3]

<69> 실시예 2의 것과 비슷한 전계발광요소가 제조되는데, 상기 인광막이 150nm 두께로 용착된 유로퓸 활성화 바륨 티오알루미네이트막인 것만 다르다. 이 바륨 티오알루미네이트 인광물질은 블루광 방출 인광물질이다. 바륨 티타네이트층 대신에 200nm 두께의 Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 층을 가진 비교장치도 제조된다.

<70> 결과는 도6 에서 보여준다.

<71> 바륨 티타네이트층을 가진 본 발명에 따른 장치의 측정된 루미넌스는 250V 및 120Hz 에서 약 80 칸델라/m<sup>2</sup> 이다. 바륨 티타네이트층 대신에 200nm 두께의 Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 층을 가진 비교장치에 대하여 같은 테스트 조건하에서의 루미넌스는 약 10 칸델라/m<sup>2</sup> 이다.

<72> [실시예 4]

<73> 실시예 1의 것과 비슷한 전계발광요소가 제조되는데, 인광물질이 망간 활성화 마그네슘 아연 황화물 보다는 망간 활성화 아연 황화물을 포함한 것이 다르다. 비교장치는 본 발명의 장치인 바륨 티타네이트층 대신에 50 $\mu$ m 두께의 Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 층으로 설비된다.

<74> 양 장치는 200V 및 2.4 KHz 2극 스캐어 파동펄스를 사용하여 작동되며, 루미넌스는 작동시간의 함수로서 측정된다.

<75> 결과는 도7 에서 보여준다.

<76> 양 장치의 상대 루미넌스는 120Hz 의 가정된 작동주파수에서 로그(log) 스케일로 작동시간에 관하여 구성되며, 루미넌스 저하율은 인가전압 시그널의 주파수에 비례한다고 가정된다. 도7 에서 알 수 있는 것처럼, 루미넌스는 본 발명의 장치인 바륨 티타네이트층을 가진 장치에서 훨씬 더 천천히 감소한다.

### 도면의 간단한 설명

<24> 본 발명은 도면에 예시된 실시예에 의해 설명된다.

<25> 도1은 종래기술의 전계발광요소의 단면도.

<26> 도2는 도1의 전계발광요소의 평면도.

<27> 도3은 본 발명에 따른 삽입층을 보여주는 전계발광요소의 단면도.

<28> 도4는 본 발명에 따른 삽입층이 있을때와 없을때의 활성화 망간 마그네슘 아연황화물 인광막을 구비한 두개의 후막 전계발광요소에 대한 인가전압과 루미넌스의 그래프도.

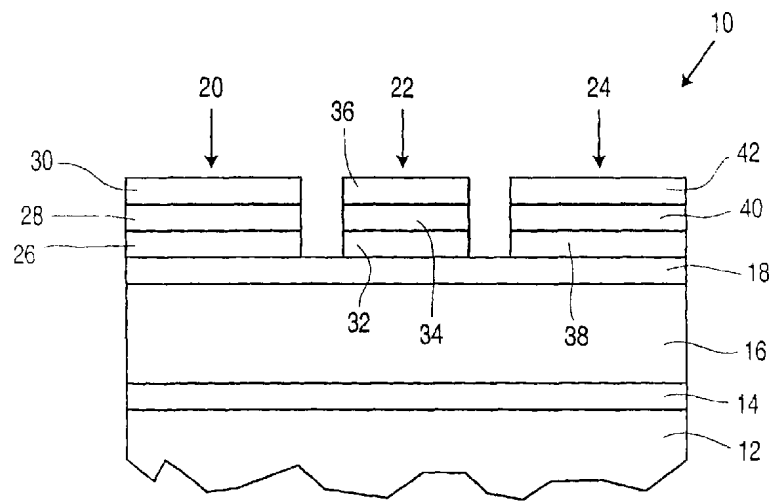
<29> 도5는 본 발명에 따른 삽입층이 있을때와 없을때의 활성화 세륨 스트론튬 황화물 인광막을 구비한 두개의 후막 전계발광요소에 대한 인가전압과 루미넌스의 그래프도.

<30> 도6은 본 발명에 따른 삽입층이 있을때와 없을때의 활성화 유로퓸 바륨 티오알루미네이트 인광막을 구비한 두개의 후막 전계발광요소에 대한 인가전압과 루미넌스의 그래프도.

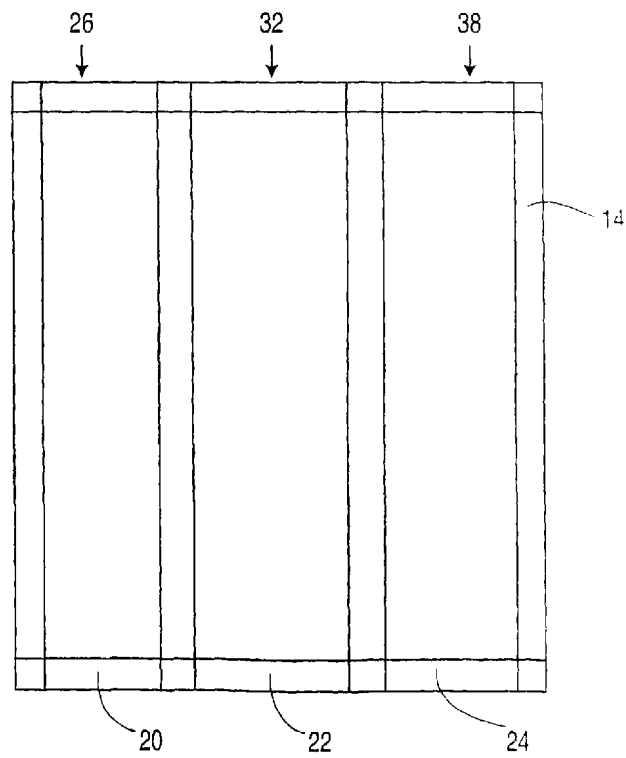
<31> 도7은 본 발명에 따른 삽입층이 있을때와 없을때의 활성화 망간 아연황화물 인광막을 구비한 두개의 후막 전계발광요소에 대한 작동시간과 루미넌스의 그래프도.

도면

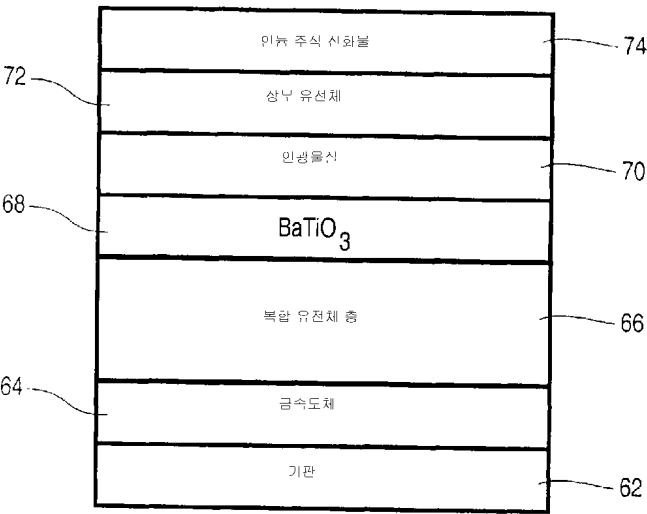
도면1



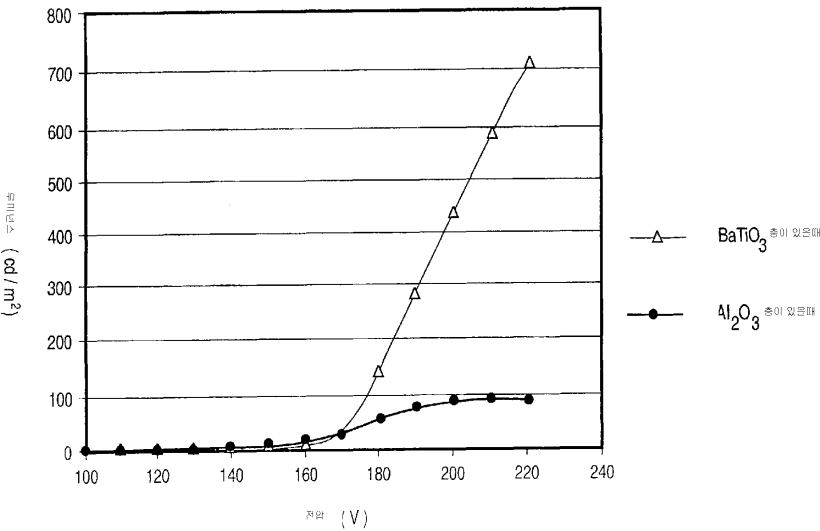
도면2



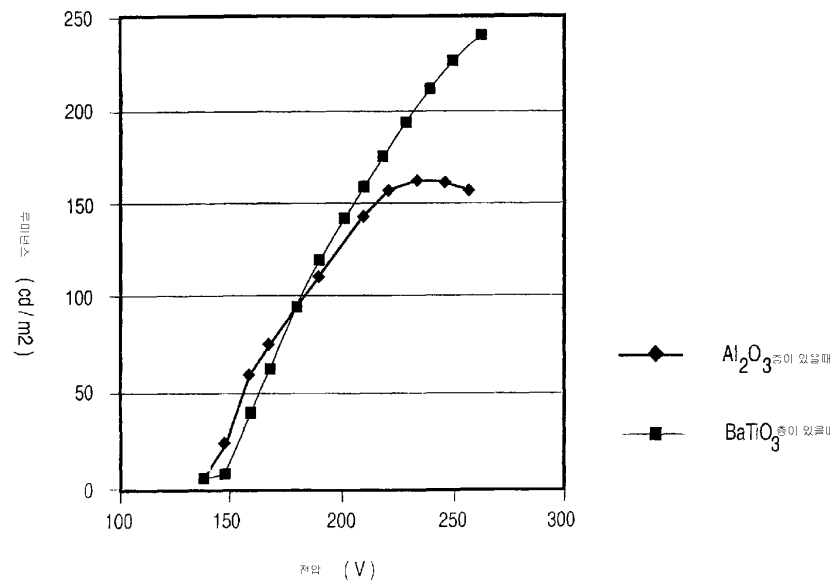
도면3



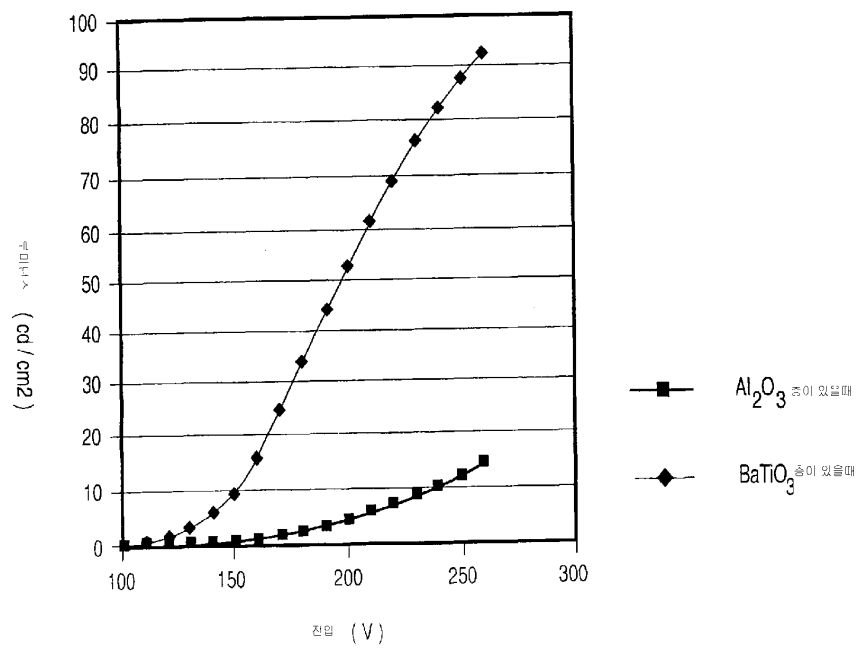
도면4



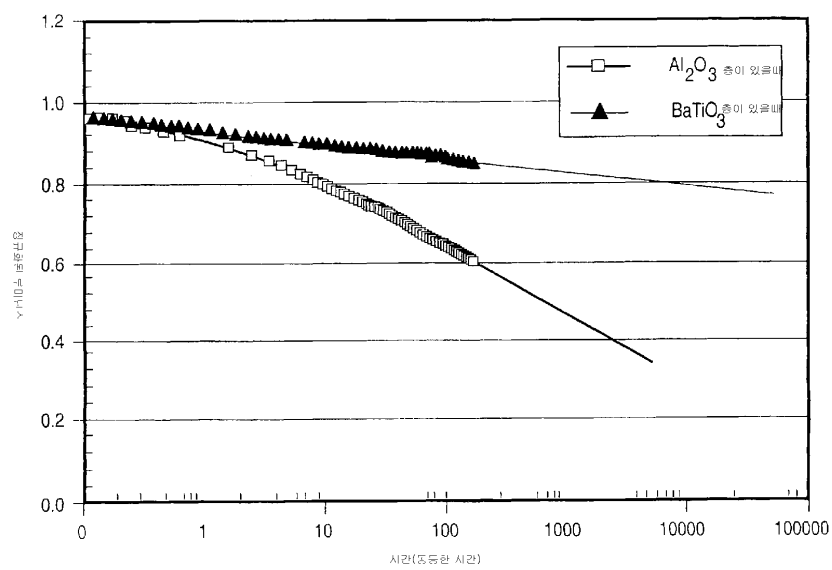
도면5



도면6



도면7



专利名称(译)	用于厚膜电致发光显示的插入层		
公开(公告)号	<a href="#">KR100856970B1</a>	公开(公告)日	2008-09-04
申请号	KR1020037009462	申请日	2002-01-10
[标]申请(专利权)人(译)	IFIRE IP CORP		
申请(专利权)人(译)	异化了的子皮细胞操作		
当前申请(专利权)人(译)	异化了的子皮细胞操作		
[标]发明人	LI WU 리우 XIN YONGBAO 신용바오 WESTCOTT MICHAEL R 웨스트코트마이클알		
发明人	리우 신용바오 웨스트코트마이클알		
IPC分类号	H05B33/22		
CPC分类号	H05B33/22 Y10S428/917 Y10T428/24942 Y10T428/2495 Y10T428/26		
代理人(译)	受害者		
优先权	09/761971 2001-01-17 US		
其他公开文献	KR1020030081387A		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

#### 摘要(译)

通过这些显示器中的厚膜电层和薄膜磷光体结构之间插入的无孔层来增强厚膜电致发光显示器的性能和稳定性。插入的层有助于提高亮度，提高能源效率和改善操作稳定性。©KIPO和WIPO 2007

